

Speed control method for motor vehicle

Publication number: DE19611502

Publication date: 1997-09-25

Inventor: WILD ERNST DIPL ING (DE); HELLMANN MANFRED
DIPL PHYS (DE); STEIGER-PISCHKE ANDREA (DE);
SAMUELSEN DIRK DIPL PHYS DR (DE); HERMSEN
WOLFGANG (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:


- **International:** *B60K31/04; F16H63/40; B60K31/02; F16H63/00; (IPC1-7): B60K31/00; B60K26/00; F16H59/18*

- **European:** B60K31/04B2B

Application number: DE19961011502 19960323

Priority number(s): DE19961011502 19960323

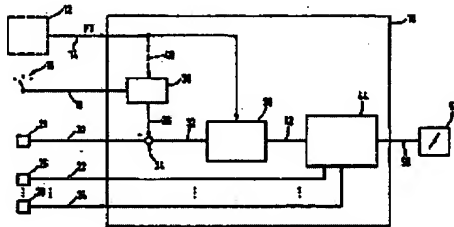
Also published as:

 JP10016605 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19611502

The method involves regulating the speed of a vehicle according to a predetermined speed as part of a regulation loop, whereby the speed regulation is adjusted to the conduct of the driver. The conduct of the driver is considered through a driver type factor which is preferably supplied by an automatic gearing control mechanism. The driver type may be determined based on an accelerator activation, a cross (transverse) acceleration of the vehicle, etc.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



**①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
DE 196 11 502 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
B 60 K 31/00
F 16 H 59/18
B 60 K 28/00

(21) Aktenzeichen: 198 11 502.7
 (22) Anmeldetag: 23. 3. 96
 (43) Offenlegungstag: 25. 9. 97

Te pomast

DE 196 11 502 A 1

71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72) Erfinder:
Wild, Ernst, Dipl.-Ing., 71739 Oberriexingen, DE;
Hellmann, Manfred, Dipl.-Phys., 71706 Hardthof, DE;
Steiger-Fischke, Andrea, Dipl.-mech.-Inf., 71287
Weissach, DE; Samuelson, Dirk, Dipl.-Phys. Dr.,
71679 Asperg, DE; Hermsen, Wolfgang,
Dipl.-Mathem. Dr., 63110 Rodgau, DE

⑤ **Entgegenhaltungen:**

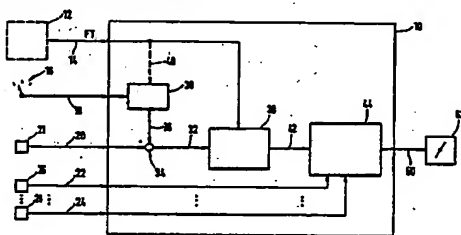
DE 1 95 09 178 A1
DE 44 28 351 A1
DE 37 03 645 A1
US 50 05 133

»Die adaptive Getriebebesteuerung für BMW-Automobile« in: DE-Z. »ATZ« Automobiltechnische Zeitschrift Bd.95 (1993) Nr.9, S.420-435:

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(64) Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs

57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs im Rahmen einer Fahrgeschwindigkeitsregelung vorgeschlagen, wobei die Fahrgeschwindigkeitsregelung abhängig vom Fahrverhalten ist. Das Fahrverhalten wird aus einem in einer automatischen Getriebesteuerung ermittelten Fahrertyp-Kennzahl bestimmt.



DE 196 11 502 A 1

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Verfahren und Vorrichtungen zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs sind in vielfältiger Weise bekannt. Beispielsweise ist aus der DE OS 37 03 645 (US-Patent 4,884,203) ein Fahrgeschwindigkeitsregler bekannt, welcher die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs sowohl in stationären als auch dynamischen Betriebsphasen auch einen gespeicherten oder zeitlich veränderlichen Sollwert durch Steuerung der Leistung einer Antriebseinheit einregelt. Der dabei eingesetzte Regler weist veränderliche Parameter auf, die fahrzeugspezifisch und in Abhängigkeit der Betriebsphasen verändert werden. Dadurch wird zwar ein unterschiedliches Regelverhalten in den einzelnen Betriebsphasen erreicht, eine Änderung des Regelverhaltens innerhalb dieser Betriebsphasen ist jedoch nicht vorgesehen. Insbesondere findet keine Anpassung des Fahrgeschwindigkeitsreglers an das Fahrverhalten des Fahrers statt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Fahrgeschwindigkeitsregler anzugeben, welcher sich in seinem Regelverhalten an unterschiedliches Fahrerverhalten anpaßt.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

Aus der Veröffentlichung "Die adaptive Getriebe- steuerung für BMW-Automobile, ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 95 (1993), 9, Seiten 420-434", ist eine automatische Getriebe- steuerung bekannt, welche sich automatisch an das Verhalten des Fahrers anpaßt. Dies erfolgt durch Ermitteln einer sogenannten Fahrertyp- Kennzahl, die aus der Stellung und Bewegung des Gaspedals, der aktuellen Fahrgeschwindigkeit, der Betätigung des Kick-Down-Schalters und der erzielten Querbeschleunigung des Fahrzeugs abgeleitet wird. Die ermittelte Fahrertyp-Kennzahl repräsentiert dabei verschiedene Fahrertypen, welche in verschiedenen Stufen von besonders ökonomischem Fahrerverhalten bis zu extrem sportlichem Fahrerverhalten eingeteilt werden. Abhängig vom erkannten Fahrerverhalten werden unterschiedliche Schaltprogramme verwendet, die an unterschiedlichen, dem jeweiligen Fahrerverhalten entsprechenden Betriebspunkten Gangwechsel vornehmen.

Vorteil der Erfindung

Die erfindungsgemäße Lösung führt zu einer Anpassung des Fahrgeschwindigkeitsreglers an das Verhalten des Fahrers. Dadurch wird dem Fahrer auch im Fahrgeschwindigkeitsregelbetrieb ein seinem Verhalten entsprechendes Fahrgefühl geboten.

Dies führt zu einer Verbesserung des Komforts und der Akzeptanz eines Fahrgeschwindigkeitsreglers.

Besonders vorteilhaft ist, daß durch die Verwendung der Fahrertyp-Kennzahl aus einer automatischen Getriebe- steuerung beim Fahrgeschwindigkeitsregler selbst keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden müssen. Dadurch läßt sich die erfindungsgemäße Lösung ohne Zusatzaufwand realisieren.

Besonders vorteilhaft ist, daß abhängig von der Fahr-

tertyp-Kennzahl die Parameter des Fahrgeschwindigkeitsreglers, beispielsweise Proportional-, Integral- und/oder Differentialkonstante, angepaßt werden, wobei mit zunehmend sportlicherem Fahrerverhalten eine Erhöhung der Konstanten und somit eine Erhöhung der Dynamik des Reglers vorgenommen wird.

Besonders vorteilhaft ist in einem weiteren Ausführungsbeispiel die Anpassung der zeitlichen Veränderung der Sollgeschwindigkeit im dynamischen Betriebszustand auf der Basis des Fahrertypwerts. Dabei wird die Steigung der Sollgeschwindigkeit mit zunehmend sportlicherem Fahrertyp erhöht und so die Beschleunigung des Fahrzeugs im dynamischen Betriebszustand dem Fahrerverhalten angepaßt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen verdeutlicht. Dabei zeigt

Fig. 1 ein Übersichtsblockschaltbild eines Fahrgeschwindigkeitsreglers, der an das Fahrerverhalten anpaßbar ist. Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung als Rechenprogramm eines Fahrgeschwindigkeitsregelung durchführenden Mikrocomputers. Fig. 3 schließlich zeigt anhand eines typischen Zeitverlaufs die Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Fig. 1 ist eine Steuereinheit 10 dargestellt, die im bevorzugten Ausführungsbeispiel wenigstens einen Mikrocomputer aufweist, welcher unter anderem die Fahrgeschwindigkeitsregelung durchführt. Ferner ist die Steuereinheit 12 eines automatischen Getriebes skizziert, von welcher eine Leitung 14 zur Steuereinheit 10 führt. Ein vom Fahrer betätigbares Bedienelement 16 zur Wahl der Betriebsart des Fahrgeschwindigkeitsreglers ist über eine Leitung 18 mit der Steuereinheit 10 verbunden. Ferner weist die Steuereinheit 10 eine Eingangsleitung 20 von einer Meßeinrichtung 21 zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit sowie weitere Eingangsleitungen zu 22-24 von Meßeinrichtungen 26-28 zur Erfassung weiterer Betriebsgrößen von Fahrzeug- oder Antriebseinheit auf, wie die Stellung eines Leistungsstellelements, die Stellung eines vom Fahrer betätigbaren Gaspedals, etc.

Die Steuereinheit 10 umfaßt einen Fahrgeschwindigkeitsregler 30. Diesem ist die Eingangsleitung 14, über die der Fahrertypwert FT von der automatischen Getriebe- steuerung 12 übertragen wird, zugeführt. Ferner weist der Fahrgeschwindigkeitsregler 30 eine Eingangsleitung 32 von einer Verknüpfungsstelle 34 auf, der die Eingangsleitung 20 sowie eine weitere Eingangsleitung 36 zugeführt wird. Die Leitung 36 geht aus von einem Speicher- und Signalgeneratorelement 38, dem die Leitung 18 vom Bedienelement 16 zugeführt ist. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel wird dem Speicher- und Signalgeneratorelement 38 die strichliert gezeichnete, von der Leitung 14 ausgehende Leitung 40 zugeführt. Ausgangsleitung des Fahrgeschwindigkeitsreglers 30 ist eine Leitung 42, die auf einen Leistungs- oder Momentenregler 44 führt. Diesem werden die von den Leitungen 22-24 abzweigenden Leitungen 46-48 zugeführt. Die

Ausgangsleistung des Reglers 44 bildet eine Leitung 50, die Ausgangsleistung der Steuereinheit 10 ist und auf wenigstens ein Leistungsstellelement 52 der Antriebseinheit des Fahrzeugs führt.

Durch Betätigen des Bedienhebels 16 wählt der Fahrer die Betriebsart des Fahrgeschwindigkeitsreglers aus. Dabei stehen ihm unter anderem als wesentlichste Betriebsarten "Beschleunigen und Verzögern", "Setzen bzw. Halten der Geschwindigkeit" und "Wiederaufnahme" zur Verfügung. Abhängig von der jeweils aktivierten Betriebsart wird vom Speicher- und Generatorelement 38 eine Sollfahrgeschwindigkeit V_{Soll} ausgegeben und auf nicht dargestellte Weise der Regler 30 aktiviert. Diese entspricht entweder der zum Zeitpunkt des Setzens oder beim Verlassen des Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase vorliegenden Istgeschwindigkeit oder wird entsprechend einer vorgegebenen zeitlichen Rampe im Betriebszustand "Wiederaufnahme" vorgegeben. In der Vergleichsstelle 34 wird diese Sollgeschwindigkeit mit der gemessenen oder aus den Raddrehzahlen berechneten Fahrzeuggeschwindigkeit verglichen und die Differenz dem Regler 30 zugeführt.

Der Fahrgeschwindigkeitsregler 30 bildet abhängig von der zugeführten Geschwindigkeitsdifferenz nach Maßgabe einer vorgegebenen Regelstrategie ein Ausgangssignal im Sinne einer Annäherung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit. Dabei wird im bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Regler mit Proportional- und Differentialverhalten eingesetzt. In anderen Ausführungsbeispielen handelt es sich um Regler mit wenigstens einem integralen Anteil. Das vom Regler ermittelte Ausgangssignal, welches über die Ausgangsleitung 42 abgegeben wird, repräsentiert im bevorzugten Ausführungsbeispiel die Stellung einer elektrisch betätigbaren Drosselklappe. In anderen vorteilhaften Ausführungsbeispielen stellt diese Ausgangsgröße ein Solldrehmoment, ein Sollradmoment oder eine Sollleistung der Antriebseinheit des Fahrzeugs dar. Die vom Regler ermittelte Solleinstellgröße wird im Leistungs-, Stellungs- oder Momentenregler 44 in die entsprechenden Stellgrößen zur Einstellung der Luftzufuhr, der Kraftstoffzumessung und/oder der Zündung einer Brennkraftmaschine umgesetzt. Diese erfolgt beispielsweise im Rahmen einer Stellungsregelung) einer Leistungsregelung oder einer Momentenregelung, wobei im Falle einer Berücksichtigung des Radmoments die Übersetzung im Triebstrang des Fahrzeugs durch die Meßgrößen, die über die Leitungen 22-24 zugeführt werden, berücksichtigt wird. Ferner wird dem Regler 44 ein die Gaspedalbetätigung repräsentierendes Signal zugeführt, wobei der Regler 44 die Motorleistung nach Maßgabe der Gaspedalbetätigung einstellt, wenn diese eine höhere Leistung anfordert als der Geschwindigkeitsregler oder wenn der Regler 30 nicht aktiv ist. Im Falle einer Momenten- oder Leistungsregelung ermittelt der Regler 44 ein Istmoment für die Antriebseinheit, beispielsweise auf der Basis von Motordrehzahl und Motorlast, und bildet Ausgangssignale zur Einstellung der Motorleistung im Sinne einer Annäherung dieses Istmoments an das vom Geschwindigkeitsregler oder von der Gaspedalbetätigung vorgegebenen Sollmoment. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel einer Brennkraftmaschine wird die Motorleistung durch Einstellen einer der Luftzufuhr zur Brennkraftmaschine beeinflussenden Drosselklappe, durch Beeinflussung der Kraftstoffzumessung im Sinne einer Änderung des Luft-/Kraftstoffverhältnisses und/oder im Sinne einer Ausblendung einzelner Zylinder und/oder durch Verstel-

lung des Zündwinkels durchgeführt. Daneben kann eine Beeinflussung des automatischen Getriebes vorgesehen sein, wenn das vom Fahrgeschwindigkeitsregler oder von der Gaspedalbetätigung vorgegebene Abtriebsmoment durch eine Kombination von Getriebe- und Motoreinstellung bereitgestellt wird.

Zur Verbesserung der Fahrgeschwindigkeitsregelung im Hinblick auf das Fahrerverhalten ist erfindungsgemäß vorgesehen, das in der automatischen Getriebe- steuerung 12 ermittelte Fahrertypsignal FT dem Regler 30 zuzuführen. Dort werden die Reglerkonstanten im Sinne des Fahrertyps variiert. Das bedeutet, daß die Dynamik des Fahrgeschwindigkeitsreglers durch Vergrößerung der Konstanten bei sportlicherem Fahrer erhöht wird, während bei einem ökonomischen Fahrer kleinere Regelgrößen gewählt werden. Darüber hinaus ist vorgesehen, daß der Fahrertypwert auch dem Sollwertbildungselement 38 zugeführt wird. Dort dient dieser zur Veränderung der Rampensteigung in dynamischen Betriebszuständen. Je sportlicher der Fahrertyp, desto steiler die Rampensteigung, d. h. desto größer die durch den Fahrgeschwindigkeitsregler im dynamischen Betriebszustand durchgeführte Beschleunigung.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die in Fig. 1 dargestellten Elemente Programmteile eines Mikrocomputers. Das dort im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Fahrgeschwindigkeitsregelung ablaufende Programm ist anhand des Flußdiagramms in Fig. 2 skizziert. Nach Start des Programmtells zu vorgegebenen Zeitintervallen, beispielsweise einigen Millisekunden, wird im ersten Schritt 100 der Fahrertypwert FT eingelesen. Daraufhin werden im Schritt 102 die Reglerparameter und gegebenenfalls die Rampensteigung als Funktion des Fahrertypfaktors nach Maßgabe vorgegebener Kennlinien, Kennfeldern oder Tabellen bestimmt. Dabei sind in einem Ausführungsbeispiel lediglich zwei Werte, in anderen vorteilhaften Ausführungen werden mehrere Werte abhängig vom Fahrertypwert vorgegeben oder eine kontinuierliche Verstellung angestrebt. Im darauffolgenden Schritt 104 wird der Fahrgeschwindigkeitsollwert V_{Soll} bestimmt. Dies erfolgt nach Maßgabe der vom Fahrer ausgewählten Betriebsart, der abgespeicherten bzw. im Falle der Wiederaufnahme zur erreichenden Sollgeschwindigkeit sowie gegebenenfalls der in Schritt 102 bestimmten Rampensteigung. Daraufhin wird im Schritt 106 die Istgeschwindigkeit V_{Ist} eingelesen und im darauffolgenden Schritt 108 nach Maßgabe der Reglergleichung auf der Basis der Differenz zwischen Soll- und Istwert das Sollmoment bestimmt. Dabei werden die im Schritt 102 anhand des Fahrertypfaktors bestimmten Reglerparameter herangezogen. Im nächsten Schritt 110 wird die Motor- und gegebenenfalls Getriebeeinstellung nach Maßgabe des im Schritt 108 bestimmten Sollmoments unter Berücksichtigung des Istmoments im Rahmen einer Drehmomentenregelung eingestellt, der Programmtell beendet und zu gegebener Zeit wiederholt.

Typische Signalverläufe sind am Beispiel einer Wiederaufnahme in Fig. 3 dargestellt. Die Fig. 3a und b zeigen dabei den zeitlichen Verlauf der Istgeschwindigkeit (durchgezogene Linie), der eingespeicherten Sollgeschwindigkeit (strichlierte Linie) sowie der sich rampenförmig verändernden Sollgeschwindigkeit (strichpunkt- tierte Linie).

Bis zu einem Zeitpunkt t_0 bewegt sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit abhängig von der Betätigung des Gaspedals. Zum Zeitpunkt t_0 betätigt der Fahrer die Wiederaufnahmetaste, so daß ein sich zeitlich rampen-

förmig verändernder Sollwert vorgegeben wird, um die eingespeicherte Geschwindigkeit V_{soll} zu erreichen. Die Steigung dieser Sollwertrampe ist in Fig. 3a bei einem verbrauchsorientierten Fahrer geringer als in Fig. 3b bei einem sportlichen Fahrer. Zum Zeitpunkt t_1 erreicht die Istgeschwindigkeit die Sollgeschwindigkeit, so daß der stationäre Betriebszustand eintritt. Der Zeitpunkt t_1 liegt dabei beim sportlichen Fahrer gemäß Fig. 3b früher als beim verbrauchsorientierten.

Auch im stationären Betriebszustand wird der Fahrertyp durch die entsprechende Wahl der Reglerparameter berücksichtigt. Dies äußert sich beim sportlichen Fahrer durch eine höhere Dynamik des Fahrgeschwindigkeitsreglers beispielsweise bei Straßensteigungen und -gefällen, bei wechselnden Windverhältnissen, etc.

Während in einem Ausführungsbeispiel Rampensteigung und Reglerparameter angepaßt werden, werden in anderen vorteilhaften Ausführungen Rampensteigung oder Reglerparameter angepaßt.

Neben der Zuführung des Fahrertypwerts von einer automatischen Getriebesteuerung wird dieser Wert im Rahmen der Fahrgeschwindigkeitsregelung nach den bekannten Strategien ermittelt.

Die Anpassung des Regelverhaltens an das Fahrerverhalten erfolgt derart, daß die Regelung bei sportlichem Fahrer ein insgesamt dynamischeres Verhalten zeigt, d. h. Leistungsänderungen schneller vornimmt.

vom Fahrerverhalten vorgegeben wird.

9. Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs, mit einem Regler, der die Fahrzeuggeschwindigkeit auf eine vorgegebene Geschwindigkeit einregelt, dadurch gekennzeichnet, daß dem Regler ein das Verhalten des Fahrers repräsentierendes Signal zugeführt wird und dieser die Fahrgeschwindigkeitsregelung nach Maßgabe dieses Fahrerhaltens durchführt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit eines Fahrzeugs, wobei die Fahrgeschwindigkeit nach Maßgabe einer vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit im Rahmen einer Regelung geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrgeschwindigkeitsregelung an das Verhalten des Fahrers angepaßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhalten des Fahrers durch einen Fahrertypfaktor berücksichtigt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrertypwert abhängig von der Gaspedalbetätigung, der Querbeschleunigung des Fahrzeugs, etc. bestimmt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrerverhalten durch einen Fahrertypfaktor berücksichtigt wird, der von einer automatischen Getriebesteuerung zugeführt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler wenigstens einen veränderlichen Parameter aufweist und dieser Parameter abhängig vom Fahrerverhalten verändert wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter des Reglers bei sportlichem Fahrer derart gewählt werden, daß der Fahrgeschwindigkeitsregler insgesamt dynamischer ist als bei verbrauchsorientiertem Fahrer.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrgeschwindigkeitssollwert in dynamischen Betriebszuständen als zeitlich veränderbare Rampe bestimmter Steigung vorgegeben wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Rampe abhängig

- Leerseite -

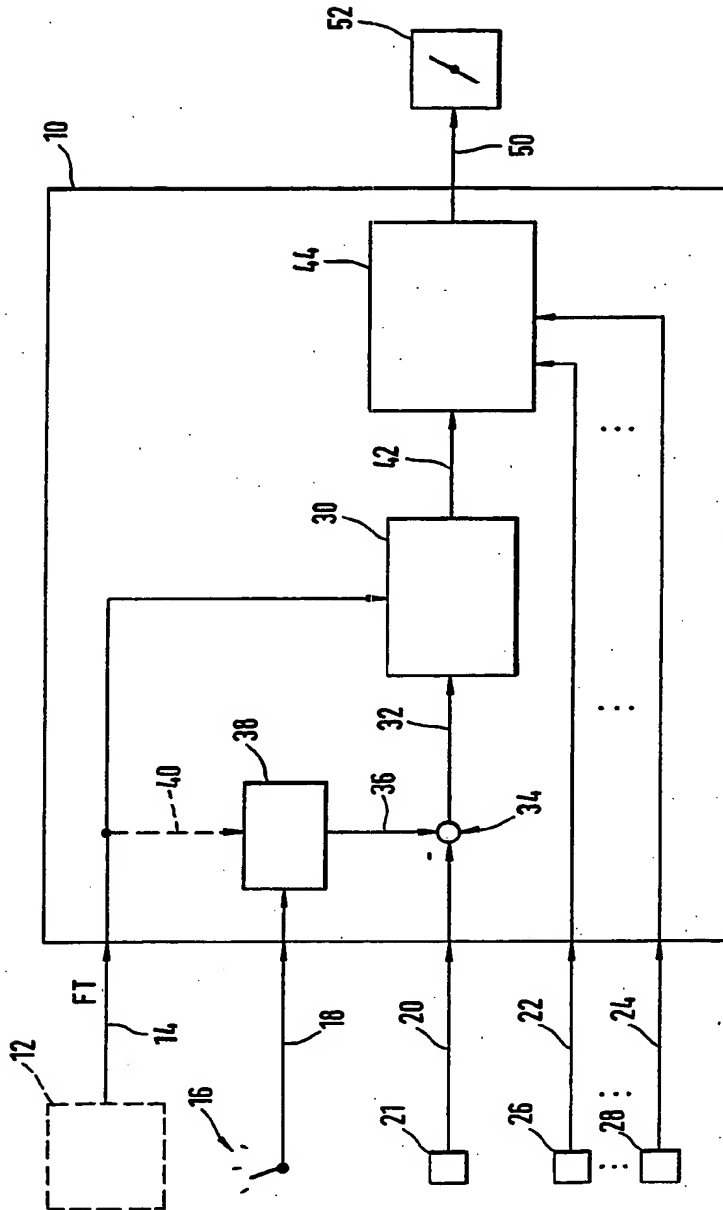


Fig.1

Fig.2

